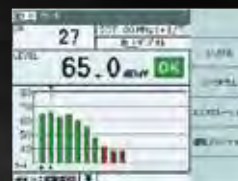
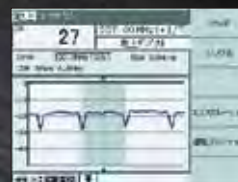
シグナルレベルメーター

LF 990

カラー液晶 / スカパーHD対応 / 最大7chスペクトラム表示 / レベルとBER、MER同時測定 / 2600 MHz 対応 / 全天候設計※ / 測定電波の放送局表示

マルチ表示

地上デジタルスペクトラム表示

地上デジタル遅延プロファイル表示

レベルとBER、MER同時測定で効率アップ

概　要

LF 990は、日本国内における地上波、CATV、衛星のデジタル放送に対応したレベルメーターです。使いやすさを追求し、レベル、BER、MER、C／N（衛星のみ）の測定はもちろん、地上デジタル放送、衛星放送における放送局名、衛星名の表示や、レベル、BER、MERの同時測定など、さまざまな機能を搭載しています。また、表示部には屋外でも見やすい5.7インチのカラーTFT液晶を採用、さらに気密性の高い筐体により、屋外、屋内を問わずご使用いただけます※。

特　長

カラーTFT液晶

光の反射に強い、大型の「5.7インチのカラーTFT液晶」を搭載。屋内はもちろん、屋外の太陽光の下でも画面を確認することができます。また、色による受信状態の判定が可能なため、簡単に受信状況を確認することができます。

全天候設計※

気密性の高い筐体により多少の雨や砂ぼこりは、シャットアウト。さまざまな環境下において測定が可能です。

受信チャンネルの放送局表示

地上デジタル放送測定において、測定を行っているチャンネルの放送局名を表示する機能を搭載していますので、受信チャンネルを正確に把握した測定が可能です。

レベル、BER、MER同時測定

デジタル放送におけるレベル測定に加え、BER、MER測定も一つの画面にて同時に確認することができます。面倒な画面の切り換えが不要なためスピーディーな測定が可能です。

スカパーHD(DVB-S2)対応

日本国内の地上デジタル放送、CATVデジタル放送、衛星放送（ISDB-S、DVB-S）に対応、CSのハイビジョン放送「スカパー!HD（DVB-S2）」の測定も可能です。

2600 MHzシステム対応

衛星放送測定の周波数範囲が950～2600 MHzと広いため、衛星放送における2600 MHzシステムのレベル、BER、C／N測定が可能です。

簡易スペクトラム表示

地上波、CATV、衛星放送のスペクトラム表示機能により、デジタル放送の受信状態確認に役立ちます。地上波、CATVの場合、表示スパンの切り換え（1/3/7ch）が可能なため、隣接波の状況も合わせて確認することができます。

マクロ測定機能

必要最小限のキー操作で測定から受信状況の判別、またデータの保存までを一括して自動で行うマクロ測定機能を装備しています。同一のチャンネルプランや条件での測定を連続して行う場合や、難しいキー操作が苦手な方に好適です。

プリセット機能

良く使うチャンネルテーブルを設定（最大3つ）しておくことで、ワンタッチで簡単に測定画面を呼び出すことが可能です。

USBメモリー／リモートインタフェース

外部メモリー、またリモート用のインタフェースとしてUSBを採用していますので、測定データの収集や、パソコンによるリモート制御に大変便利です。

大容量内部メモリー

512 MBのメモリーを内蔵しているため、大量のデータを保存することが可能です。

バックグラウンド充電

測定を行いながらの充電を行うバックグラウンド充電が可能です。

コンスタレーション表示

デジタル放送の受信状態を視覚的に捉えることができるコンスタレーション表示が可能です。

地上デジタル放送の遅延プロファイル測定

地上デジタル放送の遅延プロファイル測定機能により、遅延波の発生状態をひと目で把握することができます。測定方法には特別な試験信号を必要としない方式を採用していますので、地上デジタル放送波を受信できる場所ならば、どこでも測定可能です。（日本の地上デジタル放送に対応）

衛星放送共聴システムのC／N測定

ブロックコンバータやブースタを使用した衛星放送共聴システムの端末側でのC／N測定も可能です。

充実したチャンネルテーブル

地上波、CATV、BSをはじめ、N−SAT−110、CSデュアルビームアンテナ、CSブロックコンバータや2600 MHzシステムなど、様々な周波数チャンネルテーブルを内蔵しています。

地上／CATVデジタル放送チャンネルの自動サーチ機能

デジタル放送、アナログ放送の自動サーチ機能により、受信している放送に合わせ自動的にチャンネルテーブルを作成することが可能です。デジタル放送、アナログ放送が混在しているCATV等の測定を簡単に行うことができます。

表形式データの自動作成

測定結果が自動的に表形式データ(CSV)で保存されるため、パソコンの表計算ソフトを使用して簡単に測定データを整理することができます。

データロガー機能

一定時間ごとにレベル、BER、MERを自動的に測定して記録する、データロガー機能を装備しています。

日本語の画面表示

対話形式の日本語メニュー画面により、チャンネルテーブルやCSコンバータのローカル周波数などの測定条件を簡単に設定することができます。

※全ての状況において無破損、無故障を保証するものではありません。

■ LF 990 規格

測定周波数範囲

区分	周波数	内容
地上波・CATV	5 ～ 870 MHz	地上波、CATVのアナログ、デジタル放送のレベル測定、スペクトラム表示
	50 ～ 864 MHz (放送周波数)	地上デジタル放送のBER測定、MER測定、コンスタレーション表示
	50 ～ 864 MHz	CATVデジタル放送のBER測定、MER測定、コンスタレーション表示
BS・CS	950 ～ 2,600 MHz	レベル、BER、C/N、コンスタレーション表示、スペクトラム表示

周波数設定

区分	設定
地上波・CATV	50 kHz ステップ
BS・CS	1 MHz ステップ

内蔵チャンネルテーブル

地上波・CATV	日本のVHF・UHF・CATVおよびBSデジタルCATVパススルー

BS・CS

衛星	コンバータの種類
BS	10.678 GHz
N-SAT-110	10.678 GHz、10.127 GHz
JCSAT-3・4デュアルビームアンテナ	10.678 GHz、11.2 GHz
JCSAT-3・4	10.678、10.873、10.99、11.2、11.3 GHz、LNB混合、ブロックコンバータ、新2軸衛星共同受信システム
JCSAT-1・2・5 SUPER BIRD-A～C	5.15 GHz（Cバンド）、10.678、10.873、10.99、11.2、11.3 GHz、ブロックコンバータ
N-STARa・b	11.2、11.3 GHz
ASIA-SAT、ASIA-SAT 2・3	5.15 GHz

レベル測定

区分	項目	内容
地上波・CATV	電波形式	アナログ AM(映像)、FM(音声)、CW デジタル QPSK、16～256QAM、OFDM
	測定範囲	アナログ 20～120 dBμV (-40～60 dBmV) デジタル 35～120 dBμV (-25～60 dBmV)
	最低表示レベル	デジタル 25 dBμV (typ.)
	確度	アナログ ±2 dB(20～30 ℃) ±3 dB(0～40 ℃) デジタル ±3 dB(0～40 ℃) (デジタルは、マルチパス等のない場合の標準、および高精度測定モードにおける確度)
	測定帯域幅	280 kHz (typ.)
BSデジタルCATVパススルー	測定範囲	40～120 dBμV(-20～60 dBmV)
	確度	±2 dB(20～30 ℃) ±3 dB(0～40 ℃)
新2軸衛星共同受信システム	測定範囲	45～100 dBμV (-15～40 dBmV) JCSAT-3 40～120 dBμV (-20～60 dBmV) JCSAT-4
	確度	±2 dB(20～30 ℃) ±3 dB(0～40 ℃)
BS・CS	電波形式	BS(TC8PSK)、広帯域CSデジタル／CSデジタル(BPSK、QPSK)、CSデジタルハイビジョン(QPSK、8PSK)、BSアナログ(FM)
	測定範囲	45～100 dBμV (-15～40 dBmV)
	確度	±2 dB(20～30 ℃) ±3 dB (0～40 ℃)
	測定帯域幅	放送の方式により自動切り換え

地上デジタル放送に関する機能

区分	項目	細目	内容
入力信号パラメータ	放送方式		日本の地上デジタル放送（ISDB-T方式）に対応
入力レベル範囲			45～100 dBμV（チャンネル間レベル差20 dB以内）
測定階層			伝送階層（A、B、C）を指定して測定
BER測定	測定方式		簡易BER（前方誤り訂正の訂正数を計測）
	測定範囲		RS復号前(Pre) 7.0E-2 ～ 2.0E-8, 0E+0 RS復号後(Post) 5.0E-1 ～ 2.0E-5, 0E+0
MER測定	測定範囲		QPSK 5～30 dB 16QAM 10～30 dB 64QAM 15～30 dB
換算C/N	測定範囲		5～35 dB
コンスタレーション表示	変調方式		DQPSK、QPSK、16QAM、64QAM
遅延プロファイル測定	D/U比	分解能	0.1 dB
		表示範囲	0 ～-50 dB
		確度	±3 dB(移動速度0, D/U>-30 dB, 0～40 ℃ において)
	遅延時間	表示範囲	有効シンボル長の1/3 ー(有効シンボル長の1/12)～ ＋(有効シンボル長の1/4)
		有効範囲	0 ～ ガードインターバル長
		マーカ分解能	0.21 μs（最小：画面表示拡大率による）
	表示	プロット	全体表示または一部分を拡大表示
		マーカ	マーカ位置のD/U比と遅延時間を数値表示
スペクトラム表示	中心周波数		選択チャンネルの中心周波数
	表示スパン		1/3/7ch
放送局名表示			受信チャンネルの放送局名称を表示

CATVデジタル放送に関する機能

区分	項目	内容
入力信号パラメータ	放送方式	ITU-T J.83 annex B,C
BER測定	測定方式	簡易BER（前方誤り訂正の訂正数を計測）
	測定範囲	RS復号前(Pre) 1.0E-2 ～ 1.0E-8, 0E+0
MER測定	測定範囲	16QAM 15～35 dB 32QAM 18～35 dB 64QAM 20～35 dB 128QAM 23～35 dB 256QAM 27～35 dB
	分解能	0.1 dB
コンスタレーション表示	変調方式	16/32/64/128/256QAM
スペクトラム表示	中心周波数	選択チャンネルの中心周波数
	表示スパン	1/3/7ch

BSデジタル放送、CSデジタル放送に関する機能

区分	項目	内容
入力信号パラメータ	放送方式	日本のBSデジタル放送、CSデジタル放送（広帯域CS、CS、CSハイビジョン）に対応
C／N	測定範囲	5～25 dB
	信号レベル	950～2150 MHz 55 dBμV 以上（C/N=5～23 dB） 57 dBμV 以上（C/N=23.1～25 dB） 2151～2600 MHz 70 dBμV 以上
	確度	±2 dB（C/N=5～20 dB） ±3 dB（C/N=20.1～25 dB） ±2 dB（C/N=5～25 dB、測定モード 2）
BER測定	測定範囲	ビタビ復号後（Post） 1.0E-3～1.0E-8, 0E+0（ISDB-S,DVB-S） BCH復号後 1.0E-3～1.0E-8, 0E+0（DVB-S2）
MER測定	測定範囲	QPSK（符号化率で異なる） 5～20 dB 8PSK（符号化率で異なる） 5～20 dB TC8PSK（2/3） 10～20 dB
	分解能	0.1dB
コンスタレーション表示	変調方式	BPSK、QPSK、8PSK、TC8PSK
スペクトラム表示	中心周波数	選択チャンネルの中心周波数
	スパン	42 MHz
衛星名表示		受信している衛星名を表示

レベル表示単位

dBμV(75 Ω終端値)、dBμVemf、dBmV(75 Ω終端値)、dBmW 切り換え式

マルチ表示

チャンネル数	最大200

V／S 測定

測定範囲	±25 dB（映像レベルに対する音声レベル）

端子形状

F型レセプタクル(75 Ω)

重畳電圧測定

項目	内容
AC電圧	5～100 Vrms (50～60 Hz)
DC電圧	5～50 V
分解能	0.1 V
確度	±（5 %+1 V）

内部メモリー（プログラム）

項目	内容
記憶数最大	99.999（測定データによる）
記憶内容	チャンネルテーブル、測定設定

内部メモリー（データ）

項目	内容
記憶数	99.999（測定データによる）
記憶内容	各チャンネルのレベル、C／N、BER、MER測定値、測定日時 表形式(CSV)データ 画像データ(BMP)

外部メモリー

項目	内容
規格	USB 1.1 準拠
コネクタ形状	A端子

リモート機能

項目	内容
規格	USB 1.1 準拠
コネクタ形状	B端子

オートパワーオフ

時間設定	5分、10分、20分、60分、および連続動作

データロガー機能

項目	内容
測定時間間隔	1～999分1分単位で設定可能
測定の開始終了	測定開始時刻と測定終了時刻を設定
記録内容	マルチ画面 ：全チャンネルのレベル シングル画面：単一チャンネルのレベル、BER、MER(C/N)
記録媒体	外部メモリー（USB）
記録データ数	最大99,999（チャンネル設定数とメモリカード容量による）

チャンネル自動サーチ機能

区分	項目	内容
サーチ基準	アナログレベル	40 dBμV以上
	地上、CATV アナログ／デジタル	40 dBμV以上 + 信号同期

電源

ACアダプタ（付属品） リチウムイオンバッテリパック(付属品)
単二型アルカリ乾電池6本（市販品）

区分	項目	内容
充電機能	充電時間	付属リチウムイオンバッテリパックの充電（電源OFFのとき） 12時間以内 （充電量100 %までの時間） 5時間(typ.)（充電量70 %までの時間）
消費電力		最大25 W ※1

表示

項目	内容
表示素子	5.7 インチ カラー TFT液晶 320×240 ドット透過型
照明	高輝度 LED バックライト

環境条件

項目	内容
動作温度範囲	0 ～ 40 ℃
動作湿度範囲	85 % RH以下（但し、結露のないこと）
保存温度範囲	-10 ～ 50 ℃
使用環境	屋内および屋外
使用高度	2,000 mまで
過電圧カテゴリ	I
汚染度	2

寸法

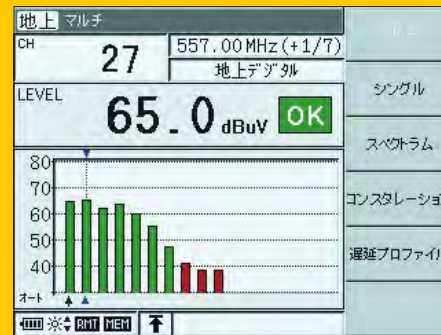
250(W)× 139(H)× 221(D) mm 2.6 Kg（バッテリ含む）

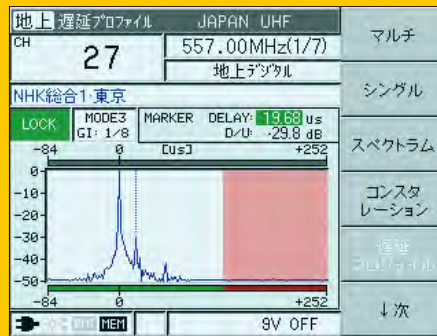
付属品

品名	数量	品名	数量
リチウムイオンバッテリパック	1	キャリングケース	1
乾電池ケース（単二型アルカリ乾電池6本用）	1	肩掛けベルト	1
電池スナップ(乾電池ケース接続用)	1	ネームプレート	1
ACアダプタ	1	電池ケース用ポーチ	1
ACコード	1	取扱説明書	1

※1 測定、充電、外部供給をすべて行っている時の最大値。

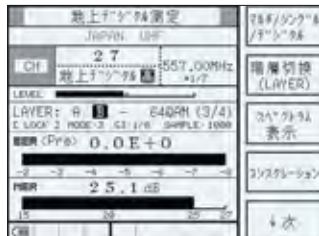
LF 990 カラー液晶表示例

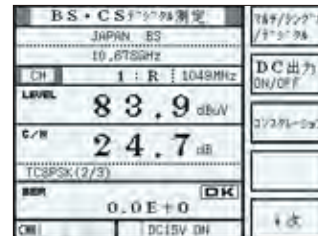
地上デジタルシングル表示

マルチ表示

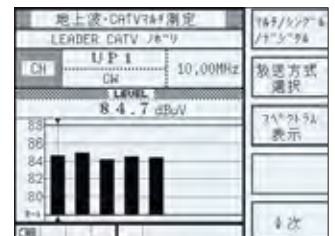
地上デジタルスペクトラム表示

地上デジタル遅延プロファイル表示

地上デジタルコンスタレーション表示

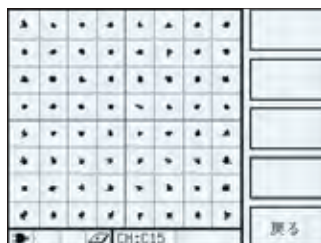
LF 52/51 表示例

C/N または MER と BER 測定で受信状態を確認

BER と MER 測定（地上デジタル）

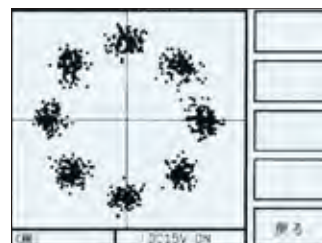
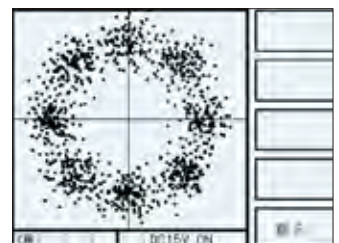
BER と MER 測定（CATVデジタル）

C/N と BER 測定（BS デジタル）

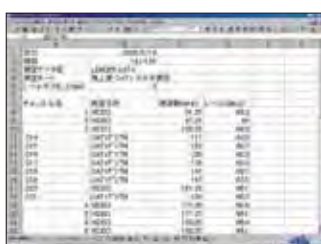
CATV 上り回線に対応

CATV 上り回線測定

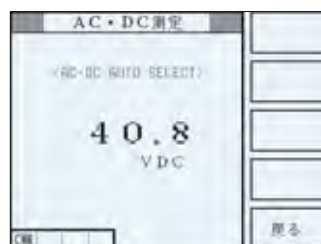
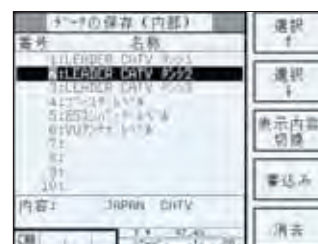
コンスタレーション表示でデジタル変調の復調品質を視覚的に捉える

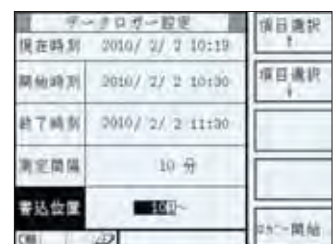
地上デジタル放送（キャリア変調64QAM）

良い例

悪い例

BS デジタル放送（8PSK）

良い例　悪い例

測定データを CSV 形式出力

PC に取り込んだ例

豊富な測定機能とデータメモリー

AC・DC 重畳電圧測定

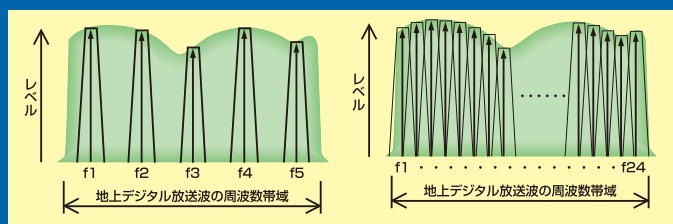
測定データの保存

データロガー機能

表示例の記載は、改善のためお断りなく変更することがあります。

デジタル放送の測定

デジタル放送の測定項目

レベル測定（LF 990、LF 52、LF 51、LF 941D）

デジタル放送の電波は、電力がチャンネル帯域内にほぼ一様に分布しています。しかし、地上デジタル放送では、マルチパスがあると電力の分布が一様でなくなるので、正しいレベルを測定するためには、チャンネル帯域全体にわたって測定する必要があります。弊社のシグナルレベルメーターは、地上デジタルおよびCATVデジタルの放送波を、チャンネル帯域内の5点又は24点で測定しているため、マルチパスによる誤差が小さく、正確なレベル測定が可能です。

MER測定・コンスタレーション表示（LF 990、LF 52、LF 51）

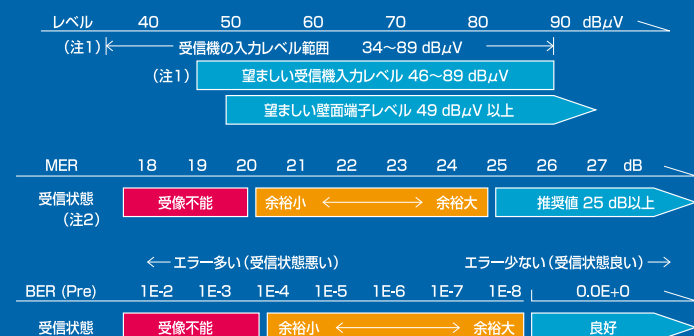
MER（モジュレーション・エラー・レシオ）は、デジタル変調の品質を表わす値であり、ノイズが少ないほど大きな値となります。コンスタレーション表示では、デジタル変調の品質を視覚的に確認することができます。

BS・CSのC／N測定（LF 990、LF 52、LF 51）

弊社のシグナルレベルメーターは、ブースタやブロックコンバータを使用した共聴システムにおいても、C／N測定が可能です。

BER測定（LF 990、LF 52、LF 51）

BER（ビットエラーレート）は、放送局からデジタル変調で送られてきた番組データが、最終的にどのくらい正確に受信されているかをデータの誤り率で示したもので、BER ＝ 誤りビット数／単位時間あたりの送信ビット数となります。

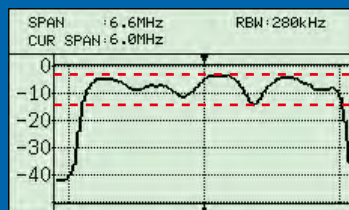
地上デジタル放送受信の目安

地上デジタル放送は、マルチパス（建物等による反射波）やフェージング（時間によるレベルの変化）の影響があるため、安定した受信のためには、画像が映る最低レベルに対して10~20 dBの余裕を確保することが必要とされています。地上デジタル放送に対応したシグナルレベルメーターで、正確なレベルを測定してください。

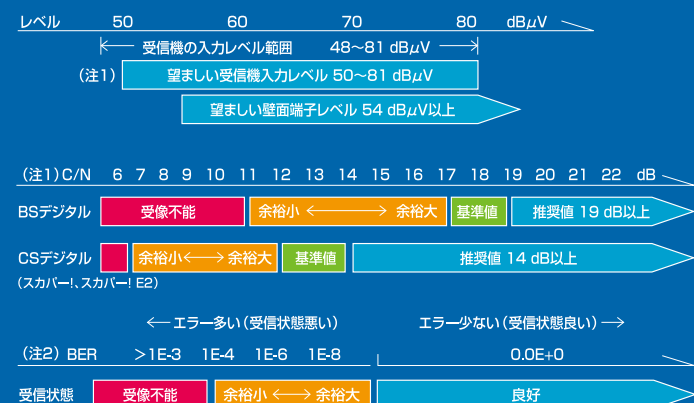
さらに、MERやBERを測定すれば、より確実に受信状態を確認することができます。（MER、BER測定は LF 990、LF 52、LF 51に搭載）

（注1）　実際の地上デジタル放送受信機では、34 dBμV以下でも画像受信の可能な場合がありますが、レベル変動やマルチパスの影響などに対する余裕を見込んで、受信機の入力端で46 dBμV以上を確保することが望ましいとされています。

（注2）　64QAM（3/4）の場合

スペクトラム表示の活用（LF 990、LF 52、LF 51）

スペクトラム表示機能で地上デジタル放送波のスペクトラム波形を観測することにより、マルチパスの影響を知ることができるため、アンテナ設置の際に役立ちます。また、スペクトラム波形から、アナログ放送チャンネルを識別することができます。

*LF 990、LF 52、LF 51のスペクトラム表示は簡易的なものですので、精密な測定にはご使用いただけません。

BS・CSデジタル放送受信の目安

基準値:放送規格上の標準的な設計値

推奨値:基準値に対して2 dBの降雨減衰を考慮した値
（晴天時にこのC／N値を確保することが望ましい）

（注1）C／N の推奨値は以下の変調方式の場合の目安です。

放送	変調方式（符号化率）
BS デジタル	TC8PSK(2/3)*
CS デジタル	QPSK(3/4)

*この変調方式（符号化率）以外で放送される可能性もあります。

（注2）ビタビ復号後（=RS復号前）の値。従来機種（LF 50、984、985、985A、986）におけるPost（ビタビ復号後）のBERと同じです。

参考資料:電波産業会標準規格 ARIB STD-B1,B2,B20,B21　日本CATV技術協会標準規格 JCTEA STD-011-1.0　テレビ受信向上委員会「デジタル時代の放送受信技術（地上デジタル放送編）2004」、「デジタル時代の放送受信技術（デジタル受信システム編）2003」、「BS デジタル時代の受信システムハンドブック」

セレクションガイド

		LF 990	LF 51	LF 6800
筐体構造		全天候型 ※1	―	―
表示器		5.7インチカラー TFT	4インチモノクロ STN	―
地上波	レベル	●	●	●
	BER	●	●	●
	MER	●	●	●
	レベル・BER・MER 同時測定	●		●
	換算C/N	●	●	●
	コンスタレーション	●(レベル・BER・MER 同時表示)	●	●
	遅延プロファイル	●		●
	スペクトラム表示	●(最大7ch)	●(1ch)	●(最大7ch)
	放送局表示	●		
CATV	レベル	●	●	●
	BER	●	●	●
	MER	●	●	●
	レベル・BER・MER 同時測定	●		●
	コンスタレーション	●(レベル・BER・MER 同時表示)	●	●
	スペクトラム表示	●(最大7ch)	●(1ch)	●(最大7ch)
	上り	●	●	●
BS/CS	レベル	●	●	●
	BER	●	●	●
	MER	●	●	●
	C/N	●	●	●
	コンスタレーション	●(レベル・BER・MER 同時表示)	●	●
	2600 MHz	●	●	●
	DVB-S2(スカパーHD)	●	●	●
	スペクトラム表示	●		
	衛星名表示	●		
FM		●	●	●
データロガー		●(レベル・BER・MER)		
マクロ測定機能		●		
プリセット機能		●		
バックグラウンド充電		●		
内部メモリー		512 MB	256 KB	
外部メモリー		●(USBメモリー)	●(CF)	
リモートインタフェース		●(USB)		
イーサーネット		(オプション)		
エリアワンセグ		(オプション)		
ISDB-Tmm		(オプション)		
バッテリ(リチウムイオンバッテリ)		●	別売	
ACアダプタ		●	別売	
キャリングケース		●	●	

※1 全ての状況において無破損、無故障を保証するものではありません。

アクセサリ

リチウムイオンバッテリパック MP-500A

対応機種
LF 990
LF 52
LF 51

AC アダプタ(AC100~240 V) UIT 318-12(専用ACコード付属)

対応機種
LF 52
LF 51

※LF 990では使用できません。
LF 990用についてはお問合せください。

F 型入力コネクタ LC 1589(補修交換用3個組)

対応機種
LF 990
LF 52
LF 51

※本製品はRoHS非対応です。
RoHS対応品についてはお問合せください。

F 型アダプタ、(F-A-PJ)入力保護用 F 077

対応機種
LF 941D
LF 5

弊社ホームページの会員サイトにて、最新ファームウエアや電測チャンネルテーブル編集ソフト、電測データ結合ソフトなどをダウンロード頂けます。

お問い合わせは

リーダー電子株式会社

■ お問い合わせは・・・本社・横浜市港北区綱島東2-6-33 TEL(045)541-2122(代表)
●関西営業所(06)6192-1152
ホームページ http://www.leader.co.jp E メール sales@leader.co.jp